

柴曲（魏县西）220 千伏输变电工程 水土保持监测总结报告

建设单位：国网河北省电力有限公司邯郸供电公司
编制单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇一九年七月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：河北环京工程咨询有限公司

法定代表人：赵兵

单位等级：★★★★(4星)

证书编号：水保监测(冀)字第0018号

有效期：自2018年1月1日至2020年12月31日

发证机构：

发证时间：2018年1月1日



单位名称：河北环京工程咨询有限公司

联系人：张伟

邮编：050011

联系电话：0311-85696305

E-mail:huanjingshuibao@126.com

柴曲（魏县西）220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告责任页

（河北环京工程咨询有限公司）

批准：赵 兵（董事长）

核定：王 富（工程师）

审查：张 伟（工程师）

校核：李艳丽（工程师）

项目负责人：贾志刚（工程师）

编写：李旗凯（工程师）（报告编写、外业调查）

钟晓娟（工程师）（资料收集、外业调查）

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土保持工作情况	9
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容与方法	13
2.1 扰动土地情况	13
2.2 水土保持措施	13
2.3 水土流失情况	13
3 重点对象水土流失动态监测	15
3.1 防治责任范围监测	15
3.2 土石方流向情况监测结果	20
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 植物措施监测结果	26
4.3 临时防护措施监测结果	26
4.4 水土保持措施防治效果	29
5 土壤流失情况监测	35
5.1 水土流失面积	35
5.2 土壤流失量	35
5.3 水土流失危害	37

6 水土流失防治效果监测	38
6.1 扰动土地整治率	38
6.2 水土流失总治理度	38
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	39
6.4 土壤流失控制比	39
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	39
6.6 防治效果分析	39
7 结论.....	41
7.1 水土流失动态变化	41
7.2 水土保持措施评价	41
7.3 存在问题及建议	41
7.4 综合结论	42
8 附图及有关资料	43
8.1 附图.....	43
8.2 有关资料	43

前 言

柴曲（魏县西）220 千伏输变电工程（原名邯郸魏县西（魏县 2 站）220 千伏输变电工程）位于河北省邯郸市魏县、磁县、临漳县境内。建设内容包括新建柴曲（魏县西）变电站工程，官路（成峰）500kV 变电站扩建柴曲（魏县西）220kV 出线间隔工程，魏县 220kV 变电站保护改造工程，魏县~姚庄牵破口进柴曲（魏县西）220kV 线路工程，新建官路（成峰）~柴曲（魏县西）220kV 线路工程，配套光通信及 OPGW 工程。

本项目总投资为 1.91 亿元。项目由国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司投资建设。柴曲（魏县西）变电站工程 2016 年 12 月 5 日正式开工，2018 年 6 月 7 日完工。魏县-姚庄破口进魏县西 220kV 线路工程 2016 年 6 月 30 日正式开工，2018 年 6 月 15 日完工。柴曲（魏县西）-官路（成峰）220kV 线路工程 2016 年 6 月 30 日正式开工，2018 年 6 月 15 日完工。本工程总占地面积 6.21hm²，永久占地 2.80hm²，临时占地 3.411hm²，占地类型为耕地、林地、建设用地。土石方工程总量 10.71 万 m³，其中挖方 5.10 万 m³，填方 5.61 万 m³，外借土方 0.51 万 m³，外借土方来源为外购方式。

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，2015 年 7 月，河北森源水利技术咨询有限公司完成《邯郸魏县西（魏县 2 站）220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，邯郸市水利局 2015 年 7 月 8 日以“邯水许可 [2015]16 号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的邯郸魏县西（魏县 2 站）220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 161.61 万元。

2016 年 5 月，河北环京工程咨询有限公司承担了本项目水土保持监测工作。接受任务后，监测单位组建了监测工作小组，监测小组结合工程的实际情况，讨论和确定了监测工作遵循和执行的法规和技术标准，确定了工作程序和方法，于 2016 年 5 月至 2019 年 3 月多次到工程现场开展调查监测工作，并提出相应的整改意见。监测小组查阅了工程设计施工单位竣工报告等档案资料，并在监测季报的基础上完成了《柴曲（魏县西）220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

在监测工作过程中，建设单位提供了良好的工作条件和技术配合，相关单位都给予了大力支持和帮助，在此诚挚地表示感谢。

柴曲（魏县西）220 千伏输变电工程水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标											
项目名称		柴曲（魏县西）220 千伏输变电工程									
建设规模	建设内容包括新建柴曲（魏县西）变电站工程，官路（成峰）500kV 变电站扩建柴曲（魏县西）220kV 出线间隔工程，魏县~姚庄牵破口进柴曲（魏县西）220kV 线路工程，新建官路（成峰）~柴曲（魏县西）220kV 线路工程。			建设单位		国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司					
				建设地点		邯郸市魏县、磁县、临漳县					
				所在流域		海河流域漳卫南河水系					
				主体工程总投资		1.91 亿元					
				主体工程总工期		2016 年 6 月 30 日~2018 年 6 月 15 日					
水土保持监测指标											
监测单位			河北环京工程咨询有限公司			联系人及电话		贾志刚 031185696305			
自然地理类型			暖温带大陆性季风气候			防治标准		三级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）			
	1、水土流失状况监测		调查监测			2、防治责任范围监测		调查监测			
	3、水土保持措施情况监测		调查监测			4、防治措施效果监测		调查监测			
	5、水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		120t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围			5.58hm ²			容许土壤流失量		200t/km ² ·a			
水土保持投资			137.77 万元			水土流失目标值		180t/km ² ·a			
防治措施			<p>工程措施：变电站：站区排水管道 870m，碎石地面 2590m²，透水砖 2500m²，表土剥离 0.92hm²。进站道路：表土剥离 0.12hm²，表土回铺 360m³。站外排水管线：表土剥离 0.03hm²，表土回铺 90m³。施工营地：表土剥离 0.23hm²，表土回铺 690m³。塔基区：土地整治 1.75 hm²。施工区：表土剥离 1.48hm²，表土回铺 7200m³。施工便道：表土剥离 0.75hm²，表土回铺 2250m³。</p> <p>植物措施：施工区：种草 0.3 hm²。</p> <p>临时措施：变电站：临时排水 312m，临时遮盖 4000m²。站外排水管线：临时遮盖 400m²。施工营地：临时排水 420m，临时沉淀池 1 座，临时遮盖 450 m²。塔基区：临时遮盖 1000m²。施工区：临时排水 480m，临时遮盖 2400m²。施工便道：临时遮盖 2400m²。</p>								
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量						
		扰动土地整治率	90%	96.62	防治措施面积	6.21	永久面积	0.45m ²	扰动面积	3.68hm ²	
		水土流失总治理度	80%	96.35	防治责任范围		7.09 hm ²	水土流失总治理面积		6.0 hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.1	工程措施面积		5.25hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² ·a	
		拦渣率	90%	99	植物措施面积		0.30 hm ²	监测土壤流失量		180t/km ² ·a	
		林草植被恢复率	/	/	可恢复植被面积		/	林草植被面积		/	
		林草覆盖率	/	/	实际拦挡弃渣量		-	总弃渣量		-	
	水土保持治理达标评价		根据项目水土保持监测结果分析，项目各项水土流失防治措施基本按照水土流保持方案要求落实，水土流失防治指标达到了水土流失防治要求。								
	总体结论		建设单位实施了水土流失防治措施，水土保持设施数量、规格符合要求，运行状况良好，已全部发挥水土保持效益。								
	主要建议		完成施工及生活区的地貌恢复。运行期后加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

柴曲（魏县西）220千伏输变电工程位于魏县、磁县、临漳县境内，其中新建变电站位于邯郸市魏县西南的北皋镇张柴曲村西约800m，省道316以南约6km，线路工程位于魏县、磁县、临漳县境内，附近有村村通道路连接邯大高速、省道316，交通较便利。本项目地理位置见图1-1。



图1-1 项目地理位置图

1.1.1.2 工程建设规模

柴曲（魏县西）220千伏输变电工程：终期3台180MVA主变，容量比取180/180/90MVA，主变采用有载调压变压器。220kV终期规划出线6回。本期2台180MVA主变，容量比取180/180/90MVA，主变采用有载调压变压器，220kV本期出线3回，110kV本期出线5回，35kV本期出线9回，采用架空线路。

魏县-姚庄破口进魏县西220kV线路工程位于魏县境内，起自新建柴曲（魏县西）220kV变电站，止于魏姚线破口点。线路基本呈南北走向，为双回路架空线路，全长16.12km。新建线路长8.388km，旧线换导线段长7.732km。新建线

路段共建成铁塔25基；旧线换导线地段，拆除旧塔1基，无新建铁塔，换旧线路7.732km。

柴曲（魏县西）-官路（成峰）220kV线路工程起自新建魏县西220kV变电站，止于官路（成峰）500kV变电站，双回路单侧挂线。线路位于邯郸市魏县、临漳、磁县境内，全线均为平原。全长45.054km。全线共建成铁塔133基。

工程总投资1.91亿元。本工程总占地面积6.21hm²，永久占地2.80hm²，临时占地3.411hm²，占地类型为耕地、林地、建设用地。土石方工程总量10.71万m³，其中挖方5.10万m³，填方5.61万m³，外借土方0.51万m³，外借土方来源为外购方式。工程特性表见表1-1。

工程特性表

表1-1

项目名称	柴曲（魏县西）220 千伏输变电工程
工程性质	新建建设类项目
工程等级	中型
建设地点	河北省邯郸市魏县、磁县、临漳县
建设单位	国网河北省电力有限公司邯郸供电公司
建设规模	新建 220kV 变电站一座、魏县-姚庄破口进魏县西 220kV 线路工程、魏县-姚庄破口进魏县西 220kV 线路工程
主体总投资	总投资 1.91 亿元
主体建设期	总工期 24 个月（2016 年 6 月 30 日至 2018 年 6 月 17 日）
工程占地	总占地面积 6.21hm ² ，永久占地 2.80hm ² ，临时占地 3.411hm ² 。
土石方量	土石方工程总量 10.71 万 m ³ ，其中挖方 5.10 万 m ³ ，填方 5.61 万 m ³ ，外借土方 0.51 万 m ³ ，外借土方来源为外购方式。

1.1.1.3 工程建设内容

1、变电站区

柴曲（魏县西）220 千伏变电站工程位于河北省邯郸市魏县西南的北皋镇张柴曲村西约 800m，省道 316 以南约 6km。站址地势平坦开阔，交通便利。总占地面积为 1.04hm²，其中变电站围墙内占地 0.88hm²，围墙外占地 0.04hm²，进站道路(长度为 145m)占地 0.12hm²。施工生产生活区布设于变电站东侧，占地 0.23hm²。

2、输电线路工程

魏县-姚庄破口进魏县西 220kV 线路工程起自新建魏县西 220kV 变电站，止于魏姚线破口点。线路基本呈南北走向，线路位于邯郸市魏县，全线均为平

原，海拔高度在 50m 左右。本工程线路由魏县西站向北出线后，设立双回终端塔 J1，继续向北设立 J2，右转在西王庄村西北设立 J3，右转在磨庄村东南设立 J4，左转设立双回路分支塔 J5，然后利用两个双回路分支塔 J6、J6' 破入魏姚线。线路基本呈南北走向，为双回路架空线路，全长 16.12km。新建线路长 8.388km，旧线换导线段长 7.732km。新建线路段共建成铁塔 25 基；旧线换导线段，拆除旧塔 1 基，无新建铁塔，换旧线路 7.732km。

柴曲（魏县西）-官路（成峰）220kV 线路工程由魏县西站向北出线后，设立双回终端塔 DJ1，左转在李谢庄东北设立 DJ2，左转向西在孟岗村北设立 DJ3，左转在两砖窑间设立 DJ4，右转在柏鹤集西设立 DJ5，左转在梁村南设立 DJ6，右转到砖窑北侧设立 DJ7，左转设立 DJ8，线路沿上海庙 800kV 线路继续向西，在田马吴村南设立 DJ9，右转沿 110kV 肖贾线到前夜郭村东设立 DJ10，左转跨过 110kV 肖贾线在前夜郭村南设立 DJ11，右转在冉店村南设立 DJ12，右转在冉店村西设立 DJ13，向西钻过 500kV 辛洹线设立 DJ14，继续向西在通系塔北侧设立 DJ15，左转在贺村南侧设立 DJ16，右转在东营村南设立 DJ17，右转在西营村南设立 DJ18，右转在西营村西设立 DJ19，右转向北在后小庄村北设立 DJ20，左转跨过省道设立 DJ21，左转设立 DJ22 钻过 2 条 220kV 线路，右转设立 DJ23，；然后沿肖城-磁县 220kV 线路向西北走线，进入磁县界内设立 DJ26，右转跨过公路设立 DJ27，右转设立终端塔 DJ28 进入成峰站。全长 45.054km。全线共建成铁塔 133 基。

1.1.1.4 占地面积

工程累计扰动占地 6.21hm²，其中永久占地 2.80hm²，临时占地 3.41hm²；工程占地类型为耕地、林地和建设用地，其中占用耕地 5.50 hm²，占用林地 0.37 hm²，占用建设用地 0.34hm²。

工程占地面积统计情况详见表 1-2。

工程占地面积表

表 1-2

单位: hm^2

分区		合计	永久占地				临时占地			
			耕地	林地	建设用地	小计	耕地	林地	建设用地	小计
变电站区	变电站	0.92	0.92			0.92				
	进站道路	0.12	0.12			0.12				
	排水管线	0.03					0.03			0.03
	施工营地	0.23					0.23			0.23
输电线路	塔基区	1.76	1.5	0.17	0.09	1.76				
	施工区	2.4					1.95	0.2	0.25	2.4
	施工便道	0.75					0.75			0.75
合计		6.21	2.54	0.17	0.09	2.80	2.96	0.2	0.25	3.41

1.1.1.5 参建单位

建设单位: 国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司;

主体工程设计单位: 河北省电力勘测设计研究院;

施工单位: 邯郸欣和电力建设有限公司、河北省送变电公司;

主体监理单位: 河北电力工程建设监理有限公司;

水土保持方案编制单位: 河北森源水利技术咨询有限公司。

主体参加单位详见表 1-3。

主要参加单位一览表

表 1-3

建设单位	国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司
主体工程设计单位	河北省电力勘测设计研究院
施工单位	邯郸欣和电力建设有限公司、河北省送变电公司
主体监理单位	河北电力工程建设监理有限公司
水保方案编制单位	河北森源水利技术咨询有限公司

1.1.1.6 工程投资及施工工期

(1) 工程投资

本工程总投资1.91亿元, 国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司投资建设。

(2) 工程工期

柴曲(魏县西)变电站工程2016年12月5日正式开工, 2018年6月7日完工。

魏县-姚庄破口进魏县西220kV线路工程2016年6月30日正式开工, 2018年6月15

日完工。柴曲（魏县西）-官路（成峰）220kV线路工程2016年6月30日正式开工，2018年6月15日完工。

水土保持工程于2018年7月前完工。

1.1.2 项目区自然概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区位于河北平原中部的冲洪积平原区，地势平坦、开阔。其中变电站地面标高在53.3m左右，线路工程地面标高53.3-54.5m之间，地势自西向东倾斜，坡降在1/15000左右。



图1-2 项目区地形地貌图

1.1.2.2 土壤植被

项目区土壤主要为褐土，土壤质地以粉土、粉质粘土、粘土、细砂为主，土层厚度在1.0~10m左右。

项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带，现状植被以农作物及乔木林及经济林为主，主要农作物有小麦、玉米、谷子、高粱、棉花、花生、芝麻、大豆等。主要乔木林为杨树、槐树等，经济林有枣、梨、苹果、葡萄、桃、杏等，尤以枣树栽培历史悠久。

1.1.2.3 气象

项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。春季干燥多风，降雨量较小，夏季炎热多雨，秋季秋高气爽，冬季寒冷干燥，雨雪稀少。热多雨，

秋季温和凉爽，冬季寒冷干燥。多年平均气温 13.4℃，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温-19.8℃，平均风速 2.6m/s，全年无霜期 198 天，多年平均降水量为 527.2mm，降水量年内降水分配不均，多集中在夏，约占全年 80%，多年平均最大 6h、24h 降水量分别为 70mm、79mm，极端日最大降雨量 177mm，最大冻土深度为 67cm。项目区全年盛行风向均为 SSW，风向频率为 11%。

1.1.2.4 河流水系

项目区属黑龙港流域及运东诸河，附近主要河流为老漳河。

老漳河位于邢台市中部，南北走向，自曲周县流入，流经邢台市的平乡、广宗、巨鹿、宁晋四县，在宁晋县孙家口和滏东排河相接。老漳河是邢台地区的骨干排涝河道之一，全长 65.4km，其中邢台市内全长 63.2km，流域面积为 2366km²。河道平均宽度 70m，平均排水深度 5m，设计流量 240m³/s，边坡 1:4，纵坡万分之一，校核流量 490m³/s，河道为 10 年一遇的防洪标准。

项目区河流水系见图 1-3。

1.1.2.5 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，场地 50 年设计基准期超越概率 10% 的地震加速度的设计值为 0.05g，对应抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第三组。

1.1.2.6 水土流失及防治现状

(1) 项目区水土流失现状

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区属黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区，平原地貌，结合地形、地质、气象资料综合分析，得出项目区土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀背景值为 120t/km²·a，侵蚀形式表现为面蚀。

(2) 项目区容许土壤流失量

项目位于北方土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，属于微度侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，容许土壤流失量 200t/km²·a。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，2015年7月，河北森源水利技术咨询有限公司完成《邯郸魏县西（魏县2站）220千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，邯郸市水利局2015年7月8日以“邯水许可[2015]16号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的邯郸魏县西（魏县2站）220千伏输变电工程水土保持估算总投资161.61万元。

1.2.2 水土保持管理及“三同时”落实

为保证本工程水土保持方案的顺利实施，新增水土流失得到有效控制，项目区及周边环境良性发展，使水土保持措施发挥最大效益，实现方案确定的防治目标，本工程设立了水土保持工作小组，组织协调水土保持工作。

本工程在施工过程中，采取了土地整治、降水蓄渗、防洪排导等水土保持措施，水土保持措施基本与主体工程同步实施，基本落实了“三同时”制度。

1.2.3 监督检查意见落实情况

在工程建设过程及实施水土保持措施过程中，水行政主管部门到现场进行了监督检查及指导，建设单位对水行政主管部门的监督检查积极配合，服从指导工作，落实相关建议。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

水土保持监测是水土保持生态建设的基础性工作，通过对本项目进行水土保持监测，掌握水土流失形成过程，了解不同类型水土流失分布情况及影响范围和程度，弄清水土保持设施的防治效果，确定工程的水土流失情况，从而为水土保持措施的实施和防治水土流失及监督管理提供依据。

2016年5月至2018年12月期间，监测单位成立监测工作小组，根据项目实际情况，依照水土保持监测规程、规范，多次赴现场实地监测，收集资料、了解情况，测量、查勘、核实水土流失防治责任范围、水土流失面积、扰动土地整治面

积、植被恢复面积，重点调查了水土保持措施实施情况、防治水土流失效果；现场监测后向建设单位提出整改意见，然后对意见的落实进行核实。

1.3.2 监测项目部设置

本工程水土保持监测工作由河北环京工程咨询有限公司承担。监测单位根据项目水土保持方案和建设单位提供的设计、施工、竣工文件等工程技术资料，组织监测专业技术人员召开了该项目监测实施研讨会，配备相关监测技术人员，明确了工作分工，为开展监测工作提供了技术、人员和组织保障。

参与项目水土保持监测的主要人员的监测业务分工内容见表1-4。

水土保持监测人员分工表

表1-4

姓 名	职 称	任务安排
张 伟	工程师	工作协调、人员管理
李艳丽	工程师	工作协调、技术报告审查
钟晓娟	工程师	报告校核、外业调查、资料收集
李旗凯	工程师	报告编写、外业调查、图件制作

1.3.3 监测点布设

站址区、进站道路、施工及生活区、线路塔基、线路施工区、线路施工便道六个监测分区的水土保持观测点布设按主体工程水土保持监测分区和实施的的水土保持措施类型等项目进行布设，以监测运行期各项防治措施的治理效果为重点。

本工程共布设各类监测点27处，其中站址区监测点1处，进站道路监测点1处，站外排水管道监测点1处，施工营地监测点1处，线路塔基区监测点10处，线路施工区监测点10处，施工便道监测点3处。详见表1-5。

水土保持监测点布置表

表1-5

序号	位置	监测点数	选取标准	监测方法
1	站址区	1	场地平整	调查监测
2	进站道路	1	边坡及植被恢复	调查监测
3	站外排水管道	1	场地平整	调查监测
4	施工营地	1	场地平整	调查监测

5	线路塔基区	10	场地平整及植被恢复	调查监测
6	线路施工区	10	场地平整及植被恢复	调查监测
7	施工便道区	3	场地平整及植被恢复	调查监测

1.3.4 监测设施设备

为保证水土保持监测工作的顺利实施、提高监测数据成果的质量，监测单位为监测技术人员配置了专用设备，配置情况详见表1-6。

水土保持监测设备一览表

表1-6

监测设施及设备	数量
一、常规设备	
手持 GPS	1 台(精度 10m)
50m 皮尺、5m 钢尺	2 套
钢钎	300 根
二、辅助设备及资料	
电脑、数码照相机	2 台
摄像机	1 台
地形图	1 套
降雨资料	邻近气象站采集
三、交通设备	
越野车	一部

1.3.5 监测技术方法

本项目2018年5月开始监测工作，监测工作主要采用调查监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面进行监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

监测过程中主要采用资料收集、现场勘测、典型调查、访问调查以及图像采集等方法，结合施工过程资料及历史影像资料收集和分析等手段开展监测工作。

(1) 资料收集。收集项目地形地貌变化、开挖和回填土方量等情况，收集施工设计、招投标、监理、质量评定等相关资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、质量等情况。

(2) 现场勘测。通过对项目区内不同水土保持措施的实地测量，掌握核实项目区水土保持工程数量、质量。

(3) 典型调查。选择有代表性的典型地段，监测统计项目区微地形变化、植被恢复等情况。

(4) 访问调查。调查项目区工农业生产、社会经济、土地利用等情况。结合收集到相关施工资料，调查统计项目建设运行对周边村落、居民、耕地、生态环境、水利水保设施等危害情况。

(5) 图像采集。图像采集包括记录工程典型时段、地段现场施工情况；水土保持临时措施实施、水土流失危害发生等重要水土保持事件现场情况；水土保持监测人员开展监测情况等内容。

1.3.6 监测成果及提交情况

监测过程中采用以现场调查、统计分析施工资料为主的监测方法，通过现场的典型调查、普查和访问调查等调查方法，收集了施工过程中水土流失影响因子，水土流失状况、危害，水土保持措施、效益等方面的数据和图片资料，并进行计算和分析，完成了2016年第三、四季度监测季报，2017年第一、二、三、四季度监测季报，2018年第一、二、三季度监测季报，最终于2019年1月编制完成了《柴曲（魏县西）220千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

监测方法：本工程扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合，对已扰动的土地情况采取全面量测的方法。在水土保持监测期间，扰动土地情况按照实地量测监测频次每季度 1 次的原则进行监测。我公司多次组织监测人员对现场深入调查，对施工期间的扰动土地面积采用实地量测法，主要借助测距仪、钢尺、卷尺、GPS 对各分区占地、临时道路长度等进行了测量。通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，结合现场量测复核，对施工占地的情况进行调查，核实扰动地表面积。

2.2 水土保持措施

监测内容：包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

监测方法：水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，主要针对项目区内的表土清理、表土回铺、土地整治等措施进行了重点监测，水土保持措施工程量、断面尺寸主要通过查阅施工监理资料获取，结合现场典型调查进行复核。水土保持措施的位置、防治效果、运行状况主要采用调查监测的方式进行。

2.3 水土流失情况

监测内容：水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失面积监测不少于每季度 1 次，土壤流失量不少于每月 1 次，遇暴雨、大风加测。

监测方法：水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，土壤流失面积通过调查监测，结合对扰动地表面积的监测相结合确定土壤流失面积，土壤流失量通过借助场地内的排水沟等淤积情况确定土壤流失量，针对临时堆土在降雨后根据侵蚀沟的数量、面积、沟深估算土壤流

失量。在监测过程中未发生较大的水土流失危害。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 方案确定的防治责任范围

根据邯郸市水利局批复的《邯郸魏县西（魏县2站）220千伏输变电工程水土保持方案报告书》及邯水许可[2015]16号文，本工程水土流失防治责任范围区面积7.30hm²，其中项目建设区面积6.39hm²，直接影响区面积0.91hm²。防治责任范围见表3-1。

方案确定的水土流失防治责任范围统计表

表3-1

单位：hm²

项目分区		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
变电站区	变电区	1.04		1.04
	进站道路	0.12		0.12
	站外排水管线	0.04	0.02	0.06
	施工营地	0.15	0.05	0.20
	小计	1.35	0.07	1.42
输电线路	塔基区	1.80		1.80
	施工区	2.45	0.41	2.86
	施工便道	0.79	0.43	1.22
	小计	5.04	0.84	5.88
总计		6.39	0.91	7.30

3.1.1.2 建设期防治责任范围

根据建设单位提供的占地面积，结合项目建设扰动地表监测结果，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为7.09hm²，其中项目建设区6.21hm²，直接影响区0.88hm²。

建设期水土流失防治责任范围统计见表3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

表3-2

单位: hm^2

项目分区		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
变电站区	变电区	0.92		0.92
	进站道路	0.12		0.12
	站外排水管线	0.03	0.03	0.06
	施工营地	0.23	0.04	0.27
	小计	1.3	0.07	1.37
输电线路	塔基区	1.76		1.76
	施工区	2.4	0.4	2.8
	施工便道	0.75	0.41	1.16
	小计	4.91	0.81	5.72
总计		6.21	0.88	7.09

3.1.1.3 运行期防治责任范围

工程完工后进站道路两侧、塔基施工区、线路施工便道等临时占地进行恢复,施工及生活区转让给当地继续使用,因此运行期不列入水土流失防治责任范围。由于运行期项目区地表结构基本稳定,各项水土保持措施已发挥效益,不会对周边区域产生影响,因此直接影响区部分不再计入防治责任范围。综上所述,调查确定本项目运行期水土流失防治责任范围总面积 2.80hm^2 。

运行期水土流失防治责任范围统计表

表3-3

单位: hm^2

项目	分区	项目建设区	防治责任范围
		永久占地	
变电站	变电站址区	0.92	0.92
	进站道路	0.12	0.12
	小计	1.04	1.04
输电线路工程	线路塔基区	1.76	1.76
	小计	1.76	1.76
工程总计		2.80	2.80

3.1.1.4 防治责任范围变化分析

经现场实地勘察并结合征地资料,确定本工程建设期防治责任范围面积 7.09hm^2 ,其中项目建设区 6.21hm^2 ,直接影响区 0.88hm^2 ,与方案相比,防治责任范围减少 0.21hm^2 ,具体变化原因如下:

一、变电站区

1、变电站

本项目站区内主要建筑为 220kV 配电装置楼和 110kV 配电装置楼，实际施工严格按照设计进行，占地面积减少 0.12hm^2 ，施工完全在围墙内，对周围影响较小。

2、进站道路

进站道路占地面积与方案设计一致，防治责任范围无变化。

3、站外排水管线

站外排水管线占地面积减少 0.01hm^2 ，直接影响区增加 0.01hm^2 ，防治责任范围与方案设计阶段相同。

4、施工营地

本项目变电站施工过程中，施工营地布设于变电站一侧，占地面积与水土保持方案设计相比增加 0.08hm^2 ，直接影响区减少 0.01hm^2 ，防治责任范围增加 0.07hm^2 。

二、输电线路区

1、塔基区

本项目线路长度减小，可研设计建设塔基 166 基。施工中根据实地条件，初步设计阶段进行了优化调整，实际建成塔基 158 基，对比原设计，塔基数减少 8 基，每基铁塔平均占地面积与方案设计基本相同，因此塔基总占地减少 0.04hm^2 ，塔基周边即为施工区，直接影响区面积不计，因此塔基区防治责任范围减少 0.04hm^2 。

2、施工区

施工区包括牵张场、物料堆场及塔基施工区。本项目共计 158 基塔，施工中物料场及塔基施工区布设于塔基周围，根据实际需要进行少量调整，对比水土保持方案设计施工区的总占地减少 0.05hm^2 ，直接影响区面积减少 0.01hm^2 。

3、施工便道区

施工便道占地类型为耕地总占地 0.75hm^2 ，对比水土保持方案面积减少 0.04hm^2 ；直接影响面积减少 0.02hm^2 。

水土流失防治责任范围变化对比表

表3-4

单位: hm^2

项目分区		防治责任范围									
		方案设计			调查结果			增减情况			
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	备注
变电站区	变电站	1.04		1.04	0.92		0.92	-0.12	0	-0.12	减少
	进站道路区	0.12		0.12	0.12		0.12	0	0	0	不变
	站外排水管线	0.04	0.02	0.06	0.03	0.03	0.06	-0.01	0.01	0	不变
	施工营地	0.15	0.05	0.2	0.23	0.04	0.27	0.08	-0.01	+0.07	增加
	小计	1.35	0.07	1.42	1.3	0.07	1.37	-0.05	0	-0.05	减少
送电线路	塔基区	1.8		1.8	1.76		1.76	-0.04	0	-0.04	减少
	施工区	2.45	0.41	2.86	2.4	0.4	2.8	-0.05	-0.01	-0.06	减少
	施工便道	0.79	0.43	1.22	0.75	0.41	1.16	-0.04	-0.02	-0.06	减少
	小计	5.04	0.84	5.88	4.91	0.81	5.72	-0.13	-0.03	-0.16	减少
总计		6.39	0.91	7.3	6.21	0.88	7.09	-0.18	-0.03	-0.21	减少

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目位于华北平原区，土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀背景值为 $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受施工活动影响各扰动地表土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加。通过查阅施工记录、工程监理日志等施工过程资料、施工时段内气象资料，并结合项目区内类似项目的侵蚀情况，变电站基础、道路、杆塔基础等扰动地表受施工开挖回填影响，土壤侵蚀模数增加到 $250\text{--}330\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

建设期项目区各扰动地表类型土壤侵蚀模数统计表

表3-5

监测分区	扰动面积 (hm^2)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
站址区	0.92	2	330
进站道路	0.12	1	330
站外排水管道	0.03	1	340
施工营地	0.23	2	250
塔基区	1.76	1	330
线路施工区	2.4	1	300
施工便道区	0.75	1	280
合计	6.21		

3.1.2.3 运行期土壤侵蚀模数

项目进入试运行期后，随着已实施的各项措施水土保持效益的发挥，项目区水土流失状况较建设期明显降低。项目区水土保持措施落实后，平均侵蚀模数下降至 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右。

3.1.3 建设期扰动土地面积

变电站主体工程于2016年12月开工建设，2018年6月完工，输电线路主体工程于2016年6月开工建设，2018年6月完工。2016年6月线路塔基基础开始施工作业，基础工程至2018年1月完工，铁塔组立至2018年3月完工，架线工程至2018年6月工程完。

扰动土地面积统计表

表3-6

单位: hm^2

工程分区	扰动面积			占地类型
	2016 年	2017 年	2018 年	
站址区	0.25	0.92	0.92	耕地
进站道路	0.12	0.12	0.12	耕地
站外排水管线	0.01	0.03	0.03	耕地
施工营地	0.23	0.23	0.23	耕地
线路塔基区	0.85	1.76	1.76	耕地、林地
线路施工区	1.30	2.40	2.40	耕地、林地
施工便道区	0.35	0.75	0.75	耕地
合计	3.11	6.21	6.21	

3.2 土石方流向情况监测结果

3.2.1 方案设计土石方情况

本工程主体挖方包括变电站建筑物基础、线路塔基开挖,填方主要用于变电站和进站道路垫高。工程总挖填量为 11.24万m^3 ,其中挖方 5.73万m^3 ,填方 5.51万m^3 ,借方 0.43万m^3 ,余方 0.65万m^3 ,来自线路塔基回填余土。余土在塔基范围内回填,工程不设弃土场。

工程需外借土方量为 0.43万m^3 ,土方来源本阶段暂按采用外购方式考虑,工程不设取土场,在杜绝“乱采乱挖”前提下,下阶段具体明确土方来源、运距及运输方式,相关水土流失防治责任由供土方负责。方案设计土石方情况见表3-7。

水土保持方案设计土石方情况统计表

表3-7

单位: 万m^3

分区或分段		总挖填方	挖方	填方	外借	余方	备注
变电站区	变电站	1.68	0.63	1.05	0.42		
	进站道路	0.13	0.06	0.07	0.01		
	站外排水管线	0.04	0.02	0.02			
	施工营地	0.02	0.01	0.01			
线路区	塔基区	8.97	4.79	4.18		0.61	余土回浦 在塔基范 围内
	施工区	0.36	0.20	0.16		0.04	
	施工便道	0.04	0.02	0.02			
合计		11.24	5.73	5.51	0.43	0.65	

3.2.2 土石方监测结果

根据调查监测结果，本该工程土石方挖填总量为 10.71 万 m^3 ，其中总挖方量 5.10 万 m^3 ，总填方 5.61 万 m^3 ，外购建筑工地基坑开槽土方 0.51 万 m^3 ，外购土方全部用于变电站区基础和进站道路。

建设期土石方情况详见表 3-8。

建设期土石方情况统计表

表 3-8

单位：万 m^3

分区		总挖填方	挖方	填方	外购	备注
变电站区	变电站	1.70	0.60	1.10	0.50	外购方为当地建筑工地基坑开槽土
	进站道路	0.15	0.07	0.08	0.01	
	站外排水管	0.06	0.03	0.03		
	施工营地	0.04	0.02	0.02		
	小计	1.95	0.72	1.23	0.51	
输电线路区	塔基区	8.40	4.20	4.20		
	施工区	0.30	0.15	0.15		
	施工便道	0.06	0.03	0.03		
	小计	8.76	4.38	4.38		
合计		10.71	5.10	5.61	0.51	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施的设计情况（水保方案设计）

水保持方案设计的工程措施情况：

一、变电站区

1、变电站

①表土剥离：施工前先清理表土，清理厚 20cm-30cm，清理面积 1.04hm^2 ，清理方量 3120m^3 ，清理的表土集中堆放至变电站空闲地内，用于线路施工区覆土绿化。

②站区排水：变电站采用集中排水的方式，整个站区放坡 4%~6%，道路均设有雨水口，地面及道路雨水经雨水口排入地下雨水管道，收集处理后，由站外排水管线排入附近排水渠内。变电站排水管长约 550m。

③浆砌石挡土墙：变电站抬高地面需建浆砌石挡土墙，长约 380m。

④铺设透水材料：变电站户外配电区空地铺设植草砖、透水砖，增加雨水蓄渗，估算铺设植草砖约 4800m^2 ，透水砖约 1100m^2 。

2、进站道路

①表土剥离：施工前对道路占地范围进行清理表土，清理厚 30cm，清理面积约 0.12hm^2 ，清理方量 360m^3 ，清理的表土沿道路一侧拍实堆放。

②覆土平整：道路两侧保护用地覆表土，用于复耕，面积约 0.05hm^2 ，土方量 360m^3 。

③挡土墙：道路两侧填方坡面建浆砌石挡土墙，长约 292m，浆砌石 154.76m^3 。

3、站外排水管线

①表土剥离：施工前对站外排水管线占地范围进行清理表土，清理厚 30cm，清理面积约 0.04hm^2 ，清理方量 120m^3 ，清理的表土管线堆土外侧拍实堆放。

②覆土平整：站外排水管线回填完毕后覆表土，用于复耕，面积约 0.04hm^2 ，方量 120m^3 。

4、施工营地

①表土剥离：施工前先清理表土，清理厚 30cm，清理面积 0.15hm^2 ，清理方量 450m^3 ，清理的表土集中堆放至施工营地角落，用于后期复耕复土。估算堆土高 3.2m，顶宽 5.0m，底宽 9.27m，长 20.0m，堆土边坡 1: 0.7。

②覆土平整：施工完工后，施工营地覆土平整，覆土面积 0.15hm^2 ，覆土厚 30cm，方量 450m^3 ，表土来源于本区前期剥离的表土。

二、送电线路区

1、塔基区

场地平整：基础回填完毕后，塔基周边征地进行场地平整，平整面积约 1.58hm^2 。

2、施工区

①表土剥离：施工前先清理表土，清理厚 30cm，清理面积 0.15hm^2 ，清理方量 450m^3 ，清理的表土集中堆放至施工营地角落，用于后期复耕复土。估算堆土高 3.2m，顶宽 5.0m，底宽 9.27m，长 20.0m，堆土边坡 1: 0.7。

②覆土平整：施工完工后，施工营地覆土平整，覆土面积 0.15hm^2 ，覆土厚 30cm，方量 450m^3 ，表土来源于本区前期剥离的表土。

3、施工便道区

①表土剥离：施工前对施工便道占地范围进行清理表土，清理厚 30cm，清理面积约 0.79hm^2 ，清理方量 2370m^3 ，清理的表土沿道路一侧拍实堆放。

②覆土平整：施工后期，施工便道覆表土，用于复耕，面积约 0.79hm^2 ，方量 2370m^3 。

水土保持方案设计工程量

表 4-1

项目分区		措施类型	水保措施	单位	方案设计工程量
变电站区	变电站	工程措施	排水管道	m	550
			植草砖	m ²	4800
			铺透水砖	m ²	1100
			挡土墙	m	380
			表土剥离	hm ²	1.04
		临时措施	临时排水	m	300
			临时沉淀	座	1
			临时遮盖	m ²	800
	进站道路	工程措施	表土剥离	hm ²	0.12
			表土回铺	m ³	360
			挡土墙	m	292
		植物措施	自然恢复植被	hm ²	0.05
	站外排水管线	工程措施	表土剥离	hm ²	0.04
			表土回铺	m ³	120
		临时措施	临时遮盖	m ²	100
	施工营地	工程措施	表土剥离	hm ²	0.15
			表土回铺	m ³	450
		临时措施	临时排水	m	400
			临时沉淀	座	1
			临时遮盖	m ²	340
输电线路区	塔基区	工程措施	土地整治	hm ²	1.58
		植物措施	自然恢复植被	hm ²	0.78
		临时措施	临时遮盖	m ²	900
	施工区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.41
			表土回铺	m ³	7350
		植物措施	种草	hm ²	0.29
			种杨树	株	333
		临时措施	临时排水	m	450
			临时遮盖	m ²	2200
			临时沉淀	座	2
	施工便道区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.79
			表土回铺	m ³	2370
		临时措施	临时遮盖	m ²	1700

4.1.2 工程措施分年度实施情况及监测结果

一、变电站区

1、变电站

站内排水系统：站内沿道路设雨水管道，通过雨水管网排至雨水泵池，经过雨水泵池提升后排至站外附近的沟道中，雨水管道总长度 870m。

地面铺碎石、透水砖：站内建筑物、设备设施、道路区以外的无绝缘要求的地面采用干铺碎石或透水砖进行硬化，其中铺碎石面 2950 m^2 ，铺透水砖面积 2500 m^2 。

挡土墙：变电站整体填方垫高，围墙和挡土墙合为一体，挡土墙作为基础，围墙直接建于挡土墙之上，挡土墙长度 380m。

表土剥离：施工前清理、收集变电站占地范围内扰动严重区域表层土 0.92 hm^2 ，表土剥离量 2760 m^3 ，集中堆放。

2、进站道路

表土剥离：施工前清理、收集道路占地范围内扰动区域表层土 0.12 hm^2 ，剥离厚度 30cm，表土剥离量 360 m^3 ，集中堆放。

表土回铺：施工完毕后回铺表土 360 m^3 。

3、站外排水管线

表土剥离：施工前清理、收集管道开挖占地范围内扰动区域表层土 0.03 hm^2 ，表土剥离量 90 m^3 ，集中堆放。

表土回铺：施工完毕后回铺表土 90 m^3 。

4、施工营地

表土剥离：施工营地布设在变电站一侧，施工前清理、收集施工营地占地范围内扰动区域表层土 0.23 hm^2 ，剥离厚度 30cm，表土剥离量 690 m^3 ，集中堆放。

表土回铺：施工完毕后回铺表土 690 m^3 。

二、送电线路区

1、塔基区

土地整治：施工完毕后，对扰动区域进行土地整治，清理垃圾，整治面积 1.75 hm^2 。

2、施工区

表土清理：施工前，施工区部分区域进行清理表土，清表厚约 30cm，清表面积 1.48 hm^2 ，方量 4230 m^3 。

覆土平整：施工后期，施工区覆土平整，覆土面积约 2.40 hm^2 ，覆土厚 30cm，

方量 7200m^3 ，其中 4440m^3 表土来源于本区， 2760m^3 表土来源于变电站前期剥离的表土。

3、施工便道区

表土清理：施工前对施工便道占地范围进行清理表土，清理厚 30cm，清理面积约 0.75hm^2 ，清理方量 2250m^3 ，清理的表土沿道路一侧拍实堆放。

覆土平整：施工后期，施工便道覆表土，用于复耕，面积约 0.75hm^2 ，方量 2250m^3 。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施的设计情况

1 进站道路

①自然恢复：由于进站道路两侧为耕地，为不影响农作物生长，两侧不再布置植物措施，覆土平整后实施自然恢复，面积约 0.05hm^2 。

4.2.2 植物措施的分年度实施情况及监测结果

1 进站道路

自然恢复：由于进站道路两侧为耕地，为不影响农作物生长，两侧不再布置植物措施，覆土平整后实施自然恢复，面积 0.05hm^2 。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时防护措施的设计情况

一、变电站区

1、变电站

①临时排水：开挖基坑及排水不畅地段挖土质排水沟，估算长度 300m，排水沟排水口处建简易沉砂池 1 座。

②临时遮盖：施工前期剥离表土及开挖临时堆土采用纱网遮盖，面积约 800m^2 。

2、站外排水管线

①临时遮盖：排水管线临时堆土采用纱网遮盖，估算纱网面积 100m^2 ，排

水管线分段施工、分段回填，纱网可重复利用。

3、施工营地

①临时排水：表土堆周边及排水不畅地段挖土质排水沟，估算长度 400m，排水沟排水口处建简易沉砂池 1 座。

②临时遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，根据以上堆土断面，需纱网面积约 340m²。

二、送电线路区

1、塔基区

纱网遮盖：塔基基础开挖临时堆土采用纱网遮盖，面积约 900m²。

2、施工区

①临时排水：表土堆周边及施工区排水不畅地段挖土质排水沟，估算长度 450m，排水沟排水口处建简易沉砂池 2 座。

②临时遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，根据以上表土堆放设计，需纱网面积约 2200m²。

3、施工便道区

①临时遮盖：道路表土采用纱网遮盖，估算纱网面积 1700m²。

4.3.2 临时防护措施分年度实施及保存措施

一、变电站区

1、变电站

①临时排水：开挖基坑及排水不畅地段挖土质排水沟，长度 312m，排水沟排水口处建简易沉砂池 1 座。

②临时遮盖：施工期间全部裸露地表均进行临时遮盖，面积约 4000m²。

2、站外排水管线

①临时遮盖：排水管线临时堆土采用纱网遮盖，纱网面积 400m²，排水管线分段施工、分段回填，纱网可重复利用。

3、施工营地

①临时排水：表土堆周边及排水不畅地段挖土质排水沟，长度 420m，排水沟排水口处建简易沉砂池 1 座。

②临时遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，遮盖 450m²。

二、送电线路区

1、塔基区

纱网遮盖：塔基基础开挖临时堆土采用纱网遮盖，面积约 1000m^2 。

2、施工区

①临时排水：表土堆周边及施工区排水不畅地段挖土质排水沟，长度 480m。

②临时遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，根据以上表土堆放设计，需纱网面积约 2400m^2 。

3、施工便道区

①临时遮盖：道路表土采用纱网遮盖，纱网面积 2400m^2 。

水土保持措施实施情况统计表

表4-2

项目分区		措施类型	水保措施	水保工程量			
				内容	单位	数量	实施时间
变电站区	变电站	工程措施	排水管道	排水管道	m	870	2017.1-2017.3
			碎石压盖	铺碎石	m ²	2950	2018.4-2018.6
			铺透水砖	铺透水砖	m ²	2500	2018.4-2018.6
			挡土墙	浆砌石挡土墙	m	380	2017.3-2017.4
		临时措施	表土剥离	清理表土	hm ²	0.92	2016.12-2017.1
			临时排水	临时排水沟	m	312	2017.5-2017.12
			临时沉淀	临时沉淀池	座	1	2017.5-2018.5
			临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	4000	2016.12-2018.5
	进站道路	工程措施	表土剥离	清理表土	hm ²	0.12	2016.12
			表土回铺	回铺表土	m ³	360	2018.6
		植物措施	自然恢复植被	恢复植被	hm ²	0.05	2018.6-2018.7
	站外排水管线	工程措施	表土剥离	清理表土	hm ²	0.03	2017.1-2017.2
			表土回铺	回铺表土	m ³	90	2017.3
		临时措施	临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	400	2017.1-2017.3
	施工营地	工程措施	表土剥离	清理表土	hm ²	0.23	2016.12
			表土回铺	回铺表土	m ³	690	2018.6
		临时措施	临时排水	临时排水沟	m	420	2017.6-2018.6
			临时沉淀	临时沉淀池	座	1	2017.6-2018.6
			临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	450	2016.12-2018.6
输电线路区	塔基区	工程措施	土地整治	土地平整	hm ²	1.75	2018.4-2018.6
		植物措施	自然恢复植被	恢复植被	hm ²	0.8	2018.6-2018.7
		临时措施	临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	1000	2016.6-2018.6
	施工区	工程措施	表土剥离	清理表土	hm ²	1.48	2016.6-2017.6
			表土回铺	回铺表土	m ³	7200	2018.6
		植物措施	种草	撒播草籽	hm ²	0.3	2018.6
			临时排水	临时排水沟	m	480	2016.6-2018.6
			临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	2400	2016.6-2018.6
	施工便道区	工程措施	表土剥离	清理表土	hm ²	0.75	2016.6-2017.7
			表土回铺	回铺表土	m ³	2250	2018.6-2018.7
		临时措施	临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	2400	2016.6-2018.3

4.4 水土保持措施防治效果

一、变电站区

1、变电站

(1)工程措施

①方案设计表土剥离清理面积 1.04hm^2 ，实际剥离面积 0.92hm^2 。方案设计阶段变电站占地面积 1.04hm^2 ，实际建成后占地面积 0.92hm^2 ，表土剥离面积随之减少。

②方案设计变电站排水管长约 550m ，实际建成排水管长 870m ，较方案设计有所增加。

③方案设计变电站浆砌石挡土墙长约 380m ，实际建成浆砌石挡土墙长约 380m 。与方案设计一致。

④方案设计铺设植草砖约 4800m^2 ，透水砖约 1100m^2 ；实际建成碎石压盖 2950m^2 ，透水砖 2500m^2 。

(2)临时措施

①方案设计临时排水算长度 300m ，排水沟排水口处建简易沉砂池 1 座。实际实施临时排水沟长 312m ，沉淀池 1 座，较方案设计变化不大。

②方案设计临时遮盖面积约 800m^2 。实际实施临时遮盖面积 4000m^2 。方案设计时仅对临时堆土和表土堆场进行临时遮盖；实际实施中不但对临时堆土和表土堆场进行临时遮盖，而且对站内全部裸露地表都进行了临时遮盖，加大了遮盖力度，有效的防止风蚀，符合水土保持要求。

2、进站道路

(1)工程措施

①方案设计表土剥离 0.12hm^2 ，实际剥离 0.12hm^2 ，与设计一致。

②方案设计覆土平整面积约 0.05hm^2 。实际覆土平整面积约 0.05hm^2 ，与设计一致。

③方案设计挡土墙长约 292m 。实际建成后道路无高填方边坡，无需实施挡土墙工程。

(2)植物措施

①方案设计自然恢复植被 0.05hm^2 。实际自然恢复植被 0.05hm^2 ，与设计一致。

3、站外排水管道

(1)工程措施

①方案设计表土剥离 0.04hm^2 ，实际实施表土剥离 0.03hm^2 ，变化不大。

②方案设计覆土平整 0.04hm^2 ，实际实施覆土平整 0.03hm^2 ，变化不大。

(2)临时措施

①方案临时遮盖面积 100m^2 ，实际遮盖面积 100m^2 ，加大了遮盖力度，有效减少了风蚀。

4、施工营地

①方案设计表土剥离 0.15hm^2 ，实际表土剥离 0.23hm^2 。

②方案覆土平整面积 0.15hm^2 ，实际覆土平整 0.23hm^2 。

(2)临时措施

①方案设计临时排水 400m ，实际实施临时排水 420m 。

②方案设计临时遮盖 340m^2 ，实际实施临时遮盖 450m^2 。

二、送电线路区

1、塔基区

1)塔基区

(1)工程措施

方案设计场地平整 1.58hm^2 ，实际实施场地平整 1.75hm^2 。

(2)植物措施

方案设计自然恢复植被 0.78hm^2 ，实际自然恢复植被 0.80hm^2 。

(3)临时措施

方案设计纱网遮盖 900m^2 ，实际实施纱网遮盖 1000hm^2 。

2、施工区

(1)工程措施

①方案设计表土剥离 1.41hm^2 ，实际表土剥离 1.48hm^2 。

②方案设计覆土平整 2.45hm^2 ，实际覆土平整 2.40hm^2 。

(2)植物措施

①方案设计种草 0.29hm^2 ，实际种草 0.30hm^2 。

②方案设计栽植杨树 333 株，实际未栽植杨树，根据电力行业要求线路廊道不能栽植高大乔木，因此未实施该部分植物工程。

(3)临时措施

①方案设计临时排水 450m ，沉砂池 2 座。实际实施中临时排水 480m ，由于施工区施工时间较短，汇水面积较小，临时沉砂池未实施。

②方案设计临时遮盖 2200m^2 ，设计实施临时遮盖 2400m^2 。

3、施工便道区

①方案设计表土剥离 0.79hm^2 ，实际实施表土剥离 0.75hm^2 。

②方案设计覆土平整 0.79hm^2 ，实际实施覆土平整 0.75hm^2 。

(2)临时措施

①方案设计临时遮盖 1700m^2 ，实际实施临时遮盖 2400m^2 。

水土保持方案与实际完成水土保持措施工程量对比表

表4-3

项目分区		措施类型	水保措施	工程量				备注
				单位	方案设计	实际实施	增减情况	
变电站区	变电站	工程措施	排水管道	m	550	870	+320	排水管道增加 320m
			碎石压盖	m ²	4800	2950	-1850	碎石压盖面积减少，减少部分采用透水砖
			铺透水砖	m ²	1100	2500	+1400	透水砖面积增加，减少碎石压盖面积
			挡土墙	m	380	380	0	与设计一致
			表土剥离	hm ²	1.04	0.92	-0.12	变电站面积减小，表土剥离面积相应减少
		临时措施	临时排水	m	300	312	+12	临时排水略有增加
			临时沉淀	座	1	1	0	相同
			临时遮盖	m ²	800	4000	+3200	临时遮盖大幅度增加，裸露地表全覆盖
	进站道路	工程措施	表土剥离	hm ²	0.12	0.12	0	与设计一致
			表土回铺	m ³	360	360	0	与设计一致
			挡土墙	m	292	0	-292	进站道路无高填方边坡无需设置挡土墙
		植物措施	自然恢复植被	hm ²	0.05	0.05	0	与设计一致
	站外排水 管线	工程措施	表土剥离	hm ²	0.04	0.03	-0.01	略有减少
			表土回铺	m ³	120	90	-30	略有减少
		临时措施	临时遮盖	m ²	100	400	+300	裸露地表全部覆盖，临时遮盖面积增加较多
	施工营地	工程措施	表土剥离	hm ²	0.15	0.23	+0.08	施工营地面积较方案增加，剥离面积相应增加
			表土回铺	m ³	450	690	+240	施工营地面积较方案增加，覆土面积相应增加
		临时措施	临时排水	m	400	420	+20	略有增加
			临时沉淀	座	1	1	0	不变
			临时遮盖	m ²	340	450	+110	略有增加

项目分区		措施类型	水土保持措施	工程量				备注
				单位	方案设计	实际实施	增减情况	
输电线路区	塔基区	工程措施	土地整治	hm ²	1.58	1.75	+0.17	略有增加
		植物措施	自然恢复植被	hm ²	0.78	0.8	+0.02	略有增加
		临时措施	临时遮盖	m ²	900	1000	+100	略有增加
	施工区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.41	1.48	+0.07	略有增加
			表土回铺	m ³	7350	7200	-150	略有减少
		植物措施	种草	hm ²	0.29	0.3	+0.01	略有增加
			种杨树	株	333	0	-333	减少
		临时措施	临时排水	m	450	480	+30	略有增加
			临时遮盖	m ²	2200	2400	+200	略有增加
			临时沉淀	座	2	0	-2	施工区施工时间较短，汇水面积较小
	施工便道区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.79	0.75	-0.04	略有减少
			表土回铺	m ³	2370	2250	-120	略有减少
		临时措施	临时遮盖	m ²	1700	2400	+700	增加

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程水土流失面积 6.21hm^2 ，其中永久占地 2.80hm^2 ，临时占地 3.41hm^2 ，工程占地类型为耕地、林地和建设用地。

水土流失面积统计表

表 5-1

单位: hm^2

分区		扰动面积	永久占地				临时占地			
			耕地	林地	建设用地	小计	耕地	林地	建设用地	小计
变电站区	变电站	0.92	0.92			0.92				
	进站道路	0.12	0.12			0.12				
	排水管线	0.03					0.03			0.03
	施工营地	0.23					0.23			0.23
输电线路	塔基区	1.76	1.5	0.17	0.09	1.76				
	施工区	2.4					1.95	0.2	0.25	2.4
	施工便道	0.75					0.75			0.75
合计		6.21	2.54	0.17	0.09	2.80	2.96	0.2	0.25	3.41

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤流失量

项目区平原地貌，结合地形、地质、气象资料综合分析，得出项目区土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀背景值为 $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀形式表现为面蚀。

根据监测调查统计分析，本工程原地貌年土壤流失为 14.72t 。原地貌各监测分区土壤流失量统计情况见表5-2。

原地貌年土壤流失统计表

表 5-2

监测分区	扰动面积 (hm^2)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t)
站址区	0.92	2	120	2.21
进站道路	0.12	1	120	0.14
站外排水管线	0.03	1	120	0.04
施工营地	0.23	2	120	0.55
线路塔基区	1.76	2	120	4.22
线路施工区	2.4	2	120	5.76
施工便道区	0.75	2	120	1.80
合计	6.21			14.72

5.2.2 建设期土壤流失量

主体工程2016年6月30日开工建设，2018年6月15日完工，总工期24个月，根据建设期施工节点计算土壤侵蚀时段。施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受施工活动影响各扰动地表土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加。变电站基础、道路、杆塔基础等扰动地表受施工开挖回填影响，土壤侵蚀模数增加到250-330t/km²·a。

根据监测调查统计，本工程建设期共产生土壤流失量37.94t，其中站址区施工扰动强度大，工期长，产生流失量6.07t，占总量16%；施工便道区扰动强度低，工期短，产生流失量4.20t，占总量11.07%。建设期各分区土壤流失量统计情况见表5-3。

建设期土壤流失量情况统计表

表 5-3

监测分区	扰动面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
站址区	0.92	2	330	6.07
进站道路	0.12	1	330	0.40
站外排水管线	0.03	1	340	0.10
施工营地	0.23	2	250	1.15
线路塔基区	1.76	2	330	11.62
线路施工区	2.4	2	300	14.40
施工便道区	0.75	2	280	4.20
合计	6.21			37.94

5.2.3 试运行期土壤流失量

2018年9月主体工程完工后进入试运行期，随着各项水土保持措施落实完成及发挥水土保持效益。

根据监测调查推算，本工程试运行期年土壤侵蚀量预计4.72t。试运行期各监测分区土壤流失统计情况见表5-4。

试运行期年土壤流失量情况统计表

表 5-4

监测分区	扰动面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
站址区	0.02	0.5	180	0.02
进站道路	0.05	0.5	180	0.05
站外排水管线	0.03	0.5	180	0.03
施工营地	0.23	0.5	180	0.21
线路塔基区	1.76	0.5	180	1.58
线路施工区	2.4	0.5	180	2.16
施工便道区	0.75	0.5	180	0.68
合计	5.24			4.72

5.3 水土流失危害

本工程施工过程中无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测

6.1 扰动土地整治率

根据监测调查统计，本工程建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 6.21hm^2 。

截止到 2018 年 12 月，本工程共完成扰动土地整治面积 6.0hm^2 ，扰动土地整治率达到了 96.62%，各监测分区扰动土地面积及扰动土地整治率计算情况如表 6-1。

扰动土地整治情况计算表

表6-1

项目分区		扰动面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程	植物	建筑物及硬化	小计	
			措施	措施			
变电站区	变电站	0.92	0.55		0.37	0.92	100
	进站道路	0.12	0.05		0.07	0.12	100
	站外排水管道	0.03	0.03			0.03	100
	施工营地	0.23	0.22			0.22	95.65
送电线路	塔基区	1.76	1.68		0.01	1.69	96.02
	施工区	2.40	2.0	0.3		2.30	95.83
	施工便道区	0.75	0.72			0.72	96.0
总计		6.21	5.25	0.3	0.45	6.0	96.62

6.2 水土流失总治理度

根据监测调查统计，截止到 2018 年 12 月，本工程共完成水土流失治理面积 5.55hm^2 ，项目区水土流失面积 5.76hm^2 ，水土流失总治理度达到了 96.35%，各防治区水土流失治理情况见表 6-2。

水土流失总治理度计算表

表6-2

项目分区		水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
变电站区	变电站	0.55	0.55		0.55	100
	进站道路	0.05	0.05		0.05	100
	站外排水管道	0.03	0.03		0.03	100
	施工营地	0.23	0.22		0.22	95.65
送电线路	塔基区	1.75	1.68		1.68	96
	施工区	2.40	2.0	0.3	2.30	95.83
	施工便道区	0.75	0.72		0.72	96
总计		5.76	5.25	0.3	5.55	96.35

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本工程在建设过程中，建设单位和设计、施工单位科学组织、合理施工，尽量压缩建设施工占地，土方挖填平衡，未产生永久弃渣，剩余土方全部利用。根据监测调查统计，本工程拦渣率达到 99% 以上。

6.4 土壤流失控制比

项目区属土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区水土保持措施落实后，平均侵蚀模数下降至 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右，土壤流失控制比达到了 1.1，水土流失基本得到了有效控制。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目区占地类型主要为耕地，除永久占地外，临时占地（包括塔基下）全部以复耕为主，所以不再进行植被恢复系数与林草覆盖率计算。

6.6 防治效果分析

随着各项水土保持措施的实施和发挥水土保持效益，试运行期各项水土流失防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。其中扰动土地整治率达到 96.62%；水土流失总治理度达到 96.62%；土壤流失控制比大于 1.1；拦渣率达到 99%。项目占地主要为耕地，临时占地以复耕为主，所以不再进行植被恢复系数与林草覆

盖率计算。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目区土壤侵蚀类型为微度水力侵蚀为主，项目区原地貌年土壤流失量7t。主体工程2016年8月26日开工建设，2018年9月30日完工，建设期共产生土壤流失量18t。施工结束各项水土保持措施落实后，试运行期年土壤流失量6t，土壤流失量减小，项目区水土流失得到了有效控制。

7.2 水土保持措施评价

本工程建设过程中，建设单位依据批复的水土保持方案报告书，结合本工程施工特点，实施了各项水土保持措施。

根据监测汇总统计，**工程措施完成**：变电站：站区排水管道 870m，碎石地面 2590m²，透水砖 2500m²，表土剥离 0.92hm²。进站道路：表土剥离 0.12hm²，表土回铺 360m³。站外排水管线：表土剥离 0.03hm²，表土回铺 90m³。施工营地：表土剥离 0.23hm²，表土回铺 690m³。塔基区：土地整治 1.75 hm²。施工区：表土剥离 1.48hm²，表土回铺 7200m³。施工便道：表土剥离 0.75hm²，表土回铺 2250m³。

植物措施完成：施工区：种草 0.3 hm²。

临时措施完成：变电站：临时排水 312m，临时遮盖 4000m²。站外排水管线：临时遮盖 400m²。施工营地：临时排水 420m，临时沉淀池 1 座，临时遮盖 450 m²。塔基区：临时遮盖 1000m²。施工区：临时排水 480m，临时遮盖 2400m²。施工便道：临时遮盖 2400m²。

水土保持方案设计的主要水土保持措施基本得到了落实，已落实的水土保持措施数量、规格符合要求。通过试运行调查监测，项目区各项水土保持措施起到了很好的防治水土流失的作用，已初步发挥水土流失防治效益。

7.3 存在问题及建议

- 1、完成施工及生活区的地貌恢复
- 2、运行期后加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。

7.4 综合结论

自承担监测工作以来，监测单位积极开展现场调查、资料收集等工作，获得了较为详实的监测数据，达到了预期的监测目标。通过对监测结果分析，得出以下结论：

（1）工程施工过程中，建设单位基本落实了水土流失防治措施，防治效果较好。

（2）工程施工全部控制在项目征占地范围内，对周边环境的影响轻微。

（3）工程建设期间，未出现因扰动引发的大规模的水土流失，水土保持方案设计的水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。

（4）水土保持设施数量、规格符合要求，运行状况良好，已发挥水土保持效益。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 监测分区及监测点位图
- (2) 防治责任范围图

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 监测季报